

Rec'd [redacted] TO 41 OCT 2004

[redacted] 509887

29. 1. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 2004/000868

REC'D 19 FEB 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 3 4 0 1
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 9 3 4 0 1]

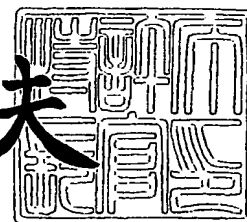
出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 2 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 5 4 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 0390121007

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G11B 20/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東五反田2丁目20番4号 ソニー・ヒューマンキャピタル株式会社内

【氏名】 木原 隆

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

【氏名】 猪口 達也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

【氏名】 佐古 曜一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082762

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉浦 正知

【電話番号】 03-3980-0339

【選任した代理人】

【識別番号】 100120640

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 幸一

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 31902

【出願日】 平成15年 2月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043812

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201252

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ記録方法および装置、データ記録媒体並びにデータ再生方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 DSVを制御するデジタル変調方式を使用してデジタルデータを記録するデータ記録方法において、

所定区間のみ、記録されるデータのDSVの絶対値を増加させるようにDSVを制御するデータ記録方法。

【請求項2】 請求項1において、

上記DSVの絶対値の増加は、再生時にデータの読み取り不能を引き起こすものであるデータ記録方法。

【請求項3】 請求項1において、

上記DSVの絶対値の増加は、再生時に訂正不能や、誤った訂正を生じさせ、データのエラーを引き起こすものであるデータ記録方法。

【請求項4】 請求項1において、

上記データのエラーは、読み出す毎にデータ値が変化するものであるデータ記録方法。

【請求項5】 請求項1において、

上記デジタル変調方式は、コードシンボル同士の境界に複数ビットの接続ビットが配され、上記接続ビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、

上記接続ビットのビットパターンを制御することによって、上記DSVを制御するものであるデータ記録方法。

【請求項6】 請求項1において、

上記デジタル変調方式は、複数の異なるコード変換テーブルが用意され、テーブルの切り換えを行うことによってDSVを制御するものであるデータ記録方法。

【請求項7】 請求項1において、

上記所定の区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域で

あるデータ記録方法。

【請求項 8】 請求項 1 において、

上記所定区間のみ、上記 D S V にオフセットを与えて記録されるデータの D S V の絶対値を増加させるように D S V を制御するデータ記録方法。

【請求項 9】 請求項 8 において、

上記 D S V の値として所定の値を設定し、上記所定の値の絶対値を減少させるように D S V を制御するデータ記録方法。

【請求項 10】 請求項 9 において、

上記オフセットは、 n (n は自然数) フレーム単位で与えるデータ記録方法。

【請求項 11】 請求項 9 において、

記録エリアが同期信号エリアとデータエリアからなる場合、上記オフセットは、データエリア内の上記所定区間で与えるデータ記録方法。

【請求項 12】 請求項 11 において、

上記データエリア内にサブコードの記録エリアが含まれる時に、上記オフセットを上記サブコード記録エリア以外のエリアで与えるデータ記録方法。

【請求項 13】 D S V を制御するデジタル変調方式を使用してデジタルデータを記録するデータ記録装置において、

所定区間のみ、記録されるデータの D S V の絶対値を増加させるように D S V を制御するデータ記録装置。

【請求項 14】 請求項 13 において、

上記 D S V の絶対値の増加は、再生時にデータの読み取り不能を引き起こすものであるデータ記録装置。

【請求項 15】 請求項 13 において、

上記 D S V の絶対値の増加は、再生時に訂正不能や、誤った訂正を生じさせ、データのエラーを引き起こすものであるデータ記録装置。

【請求項 16】 請求項 13 において、

上記データのエラーは、読み出す毎にデータ値が変化するものであるデータ記録装置。

【請求項 17】 請求項 13 において、

上記デジタル変調方式は、コードシンボル同士の境界に複数ビットの接続ビットが配され、上記接続ビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、

上記接続ビットのビットパターンを制御することによって、上記DSVを制御するものであるデータ記録装置。

【請求項18】 請求項13において、

上記デジタル変調方式は、複数の異なるコード変換テーブルが用意され、テーブルの切り換えを行うことによってDSVを制御するものであるデータ記録装置。

【請求項19】 請求項13において、

上記所定の区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域であるデータ記録装置。

【請求項20】 請求項13において、

上記所定区間のみ、上記DSVにオフセットを与えて記録されるデータのDSVの絶対値を増加させるようにDSVを制御するデータ記録装置。

【請求項21】 請求項20において、

上記オフセットは、 n (n は自然数) フレーム単位で与えるデータ記録装置。

【請求項22】 請求項20において、

記録エリアが同期信号エリアとデータエリアからなる場合、上記オフセットは、データエリア内の上記所定区間で与えるデータ記録装置。

【請求項23】 請求項22において、

上記データエリア内にサブコードの記録エリアが含まれる時に、上記オフセットを上記サブコード記録エリア以外のエリアで与えるデータ記録装置。

【請求項24】 DSVを制御するデジタル変調方式を使用してデジタルデータが記録されているデータ記録媒体において、

所定区間のみ、記録されるデータのDSVの絶対値を増加させるようにDSVを制御するデータ記録媒体。

【請求項25】 請求項24において、

上記DSVの絶対値の増加は、再生時にデータの読み取り不能を引き起こすも

のであるデータ記録媒体。

【請求項 26】 請求項 24 において、

上記 DSV の絶対値の増加は、再生時に訂正不能や、誤った訂正を生じさせ、データのエラーを引き起こすものであるデータ記録媒体。

【請求項 27】 請求項 24 において、

上記データのエラーは、読み出す毎にデータ値が変化するものであるデータ記録媒体。

【請求項 28】 請求項 24 において、

上記デジタル変調方式は、コードシンボル同士の境界に複数ビットの接続ビットが配され、上記接続ビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、

上記接続ビットのビットパターンを制御することによって、上記 DSV を制御するものであるデータ記録媒体。

【請求項 29】 請求項 24 において、

上記デジタル変調方式は、複数の異なるコード変換テーブルが用意され、テーブルの切り換えを行うことによって DSV を制御するものであるデータ記録媒体。

【請求項 30】 請求項 24 において、

上記所定の区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域であるデータ記録媒体。

【請求項 31】 請求項 24 において、

上記所定区間のみ、上記 DSV にオフセットを与えて記録されるデータの DSV の絶対値が増加するように DSV が制御されたデータ記録媒体。

【請求項 32】 請求項 31 において、

上記オフセットは、 n (n は自然数) フレーム単位で与えられているデータ記録媒体。

【請求項 33】 請求項 31 において、

記録エリアが同期信号エリアとデータエリアからなる場合、上記オフセットは、データエリア内の上記所定区間で与えられているデータ記録媒体。

【請求項 34】 請求項 33 において、

上記データエリア内にサブコードの記録エリアが含まれる時に、上記オフセットが上記サブコード記録エリア以外のエリアで与えられているデータ記録媒体。

【請求項 35】 DSV を制御するデジタル変調方式を使用してデジタルデータが記録されているデータ記録媒体を再生するデータ再生方法において、データ記録媒体の所定区間のみ、記録されるデータの DSV の絶対値を増加させるように DSV が制御されており、

上記所定区間をアクセスし、上記所定区間の再生状況を情報として用いるようにしたデータ再生方法。

【請求項 36】 請求項 35 において、

上記所定区間の再生状況を用いて上記データ記録媒体がオリジナルか否かを判別するようにしたデータ再生方法。

【請求項 37】 請求項 35 において、

上記所定区間の再生状況は、データが再生不能か否かであるデータ再生方法。

【請求項 38】 請求項 35 において、

上記所定区間の再生状況は、データのエラー状況であるデータ再生方法。

【請求項 39】 請求項 35 において、

上記所定区間の再生状況は、複数回のアクセスにより得られたデータが同一であるか否かであるデータ再生方法。

【請求項 40】 請求項 35 において、

上記デジタル変調方式は、コードシンボル同士の境界に複数ビットの接続ビットが配され、上記接続ビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、

上記接続ビットのビットパターンを制御することによって、上記 DSV を制御するものであるデータ再生方法。

【請求項 41】 請求項 35 において、

上記デジタル変調方式は、複数の異なるコード変換テーブルが用意され、テーブルの切り換えを行うことによって DSV を制御するものであるデータ再生方法。

【請求項 4 2】 請求項 3 5 において、
上記所定の区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域であるデータ再生方法。

【請求項 4 3】 請求項 3 5 において、
上記情報は、鍵情報の一部であるデータ再生方法。

【請求項 4 4】 請求項 3 6 において、
上記判別がオリジナルでない場合には、データの再生を禁止するデータ再生方法。

【請求項 4 5】 請求項 3 6 において、
上記判別がオリジナルでない場合には、データの再生に対する警告を発生するデータ再生方法。

【請求項 4 6】 D S V を制御するデジタル変調方式を使用してデジタルデータが記録されているデータ記録媒体を再生するデータ再生装置において、
データ記録媒体の所定区間のみ、記録されるデータの D S V の絶対値を増加させるように D S V が制御されており、
上記所定区間をアクセスし、上記所定区間の再生状況を情報として用いるようにしたデータ再生装置。

【請求項 4 7】 請求項 4 6 において、
上記所定区間の再生状況を用いて上記データ記録媒体がオリジナルか否かを判別するようにしたデータ再生装置。

【請求項 4 8】 請求項 4 6 において、
上記所定区間の再生状況は、データが再生不能か否かであるデータ再生装置。

【請求項 4 9】 請求項 4 6 において、
上記所定区間の再生状況は、データのエラー状況であるデータ再生装置。

【請求項 5 0】 請求項 4 6 において、
上記所定区間の再生状況は、複数回のアクセスにより得られたデータが同一であるか否かであるデータ再生装置。

【請求項 5 1】 請求項 4 6 において、
上記デジタル変調方式は、コードシンボル同士の境界に複数ビットの接続ビ

ットが配され、上記接続ビットとして複数のビットパターンを持つものが用意され、

上記接続ビットのビットパターンを制御することによって、上記DSVを制御するものであるデータ再生装置。

【請求項52】 請求項46において、

上記デジタル変調方式は、複数の異なるコード変換テーブルが用意され、テーブルの切り換えを行うことによってDSVを制御するものであるデータ再生装置。

【請求項53】 請求項46において、

上記所定の区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域であるデータ再生装置。

【請求項54】 請求項46において、

上記情報は、鍵情報の一部であるデータ再生装置。

【請求項55】 請求項47において、

上記判別がオリジナルでない場合には、データの再生を禁止するデータ再生装置。

【請求項56】 請求項47において、

上記判別がオリジナルでない場合には、データの再生に対する警告を発生するデータ再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば読み出し専用（ROM）タイプの光ディスクに対して適用されるデータ記録方法および装置、データ記録媒体並びにデータ再生方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

CD（Compact Disc）やCD-ROM（Compact Disc Read Only Memory）等の光ディスクは、取り扱いが容易で、製造コストも比較的安価なことから、データを

保存しておくための記録媒体として、広く普及している。また、近年、データを追記録可能なCD-R (Compact Disc Recordable)ディスクや、データの再記録が可能なCD-RW (Compact Disc ReWritable)ディスクが登場してきており、このような光ディスクにデータを記録することも簡単に行えるようになってきている。このことから、CD-DAディスクや、CD-ROMディスク、CD-Rディスク、CD-RWディスク等、CD規格に準拠した光ディスクは、データ記録媒体の中核となってきた。更に、近年、MP3 (MPEG1 Audio Layer-3)やATRAC (Adaptive Transform Acoustic Coding) 3でオーディオデータを圧縮して、CD-ROMディスクやCD-Rディスク、CD-RWディスク等に記録することが行われている。

【0003】

ところが、CD-RディスクやCD-RW (Compact Disc ReWritable)ディスクの登場により、CDに記録されているデータは簡単にコピーできるようになってきている。このため、著作権の保護の問題が生じてきており、CDのディスクにコンテンツデータを記録する際に、コンテンツデータを保護するための対策を講じる必要がある。

【0004】

図17は、コピーの流れを概略的に示すものである。参照符号71で示す再生装置によって、オリジナルのディスク例えばCD72を再生する。参照符号73が光ピックアップであり、参照符号74が再生信号処理部である。そして、再生装置71からの再生データを記録装置81の記録処理部82に供給し、光ピックアップ83によって光ディスク例えばCD-R84に対して記録する。CD-R84には、オリジナルのCD72の記録内容がコピーされる。このように再生装置71と記録装置81とを使用して容易にオリジナルのCD72のコピーディスクが作成できる。

【0005】

CDの場合では、記録されるデジタル信号の直流成分を減少させるために、EFM (Eight to Fourteen Modulation)を行っている。EFMでは、各データシンボル (8データビット) が14チャンネルビットのコードシンボルへ変換さ

れ、14チャンネルビット同士の間に3ビットの接続ビットが追加される。

【0006】

従来、EFMのようなデジタル変調方式の特性に基づいて、ディスクに記録されているデジタル情報の複製を禁止しようとする方法が下記の特許文献1に記載されている。この特許文献1では、特殊なエンコードと標準のエンコードとが使用される。標準のエンコードは、DSV(Digital Sum Variation)が一方向に累積するのに対して、特殊なエンコードは、DSVが累積することを抑えている。標準のエンコードによって所定のデータシーケンスを再符号化すると、DSVが発散するようになり、正常な再生が不可能になることを利用して複製防止をすることが開示されている。

【0007】

【特許文献1】

特開平9-288864号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

オリジナルかコピーかの判別のために、原盤製作時に欠陥を挿入しておき、オリジナルディスクの再生時にその欠陥を検出してオリジナルと判定する方法が提案されている。しかしながら、この方法は、オリジナルディスクに欠陥が含まれてしまう問題がある。また、欠陥の種類によっては、そのままコピーが可能で、CD-Rへの複製を防げない問題があった。さらに、標準エンコードによっては、DSVが発散するようなデータに対して、DSVを発散しないように、DSVを制御する特殊なエンコードは、使用できるデータの種類が限定され、エラー訂正符号化までを考慮した複雑なデータの制御が必要とされる問題があった。

【0009】

したがって、この発明の目的は、意図的に欠陥を挿入せずに、制御が容易とできるデータ記録方法および装置、データ記録媒体並びにデータ再生方法および装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、DSVを制御するデジタル変調方式を使用してデジタルデータを記録するデータ記録方法において、所定区間のみ、記録されるデータのDSVの絶対値を増加させるようにDSVを制御するデータ記録方法である。請求項12の発明は、所定区間のみ、記録されるデータのDSVの絶対値を増加させるようにDSVを制御するデータ記録装置である。

【0011】

請求項24の発明は、DSVを制御するデジタル変調方式を使用してデジタルデータが記録されているデータ記録媒体において、所定区間のみ、記録されるデータのDSVの絶対値を増加させるようにDSVを制御するデータ記録媒体である。

【0012】

請求項35の発明は、DSVを制御するデジタル変調方式を使用してデジタルデータが記録されているデータ記録媒体を再生するデータ再生方法において、データ記録媒体の所定区間のみ、記録されるデータのDSVの絶対値を増加させるようにDSVが制御されており、所定区間をアクセスし、所定区間の再生状況を情報として用いるようにしたデータ再生方法である。請求項46の発明は、データ記録媒体の所定区間のみ、記録されるデータのDSVの絶対値を増加させるようにDSVが制御されており、所定区間をアクセスし、所定区間の再生状況を情報として用いるようにしたデータ再生装置である。

【0013】

請求項36の発明は、所定区間の再生状況を用いてデータ記録媒体がオリジナルか否かを判別するようにしたデータ再生方法である。請求項47の発明は、所定区間の再生状況を用いてデータ記録媒体がオリジナルか否かを判別するようにしたデータ再生装置である。

【0014】

この発明では、所定区間のDSVの絶対値を増加させるように、記録されるデータのDSVが制御されている。所定区間を再生した場合には、読み取り不能、またはデータのエラーが生じる。そのことによって、再生されたデータ記録媒体

がオリジナルであると判定できる。また、所定区間で、読み取り不能、またはデータのエラーが生じることを暗号化の鍵情報に対応させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、この発明による記録装置の一実施形態について図1を参照して説明する。記録されるPCMオーディオデータ等のメインデータは、入力端子1aからCIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Code) エンコーダ2aに供給され、エラー訂正用のパリティデータ等を付加するエラー訂正符号化処理やスクランブル処理が施される。すなわち、1サンプルあるいは1ワードの16ビットが上位8ビットと下位8ビットとに分割されてそれぞれシンボルとされ、このシンボル単位で、例えばCIRCによるエラー訂正用のパリティデータ等を付加するエラー訂正符号化処理やスクランブル処理が施される。入力端子1bからのサブコードがサブコードエンコーダ2bにてサブコードのEFMフレームフォーマットを有するサブコードに変換される。

【0016】

CIRCエンコーダ2aの出力およびサブコードエンコーダ2bの出力がマルチプレクサ3に供給され、所定の順序に配列される。マルチプレクサ3の出力データがEFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調部4に供給される。EFM変調部4は、変換テーブルにしたがって8ビットのデータシンボルを14チャンネルビットのコードワードへ変換する8-14変換部5aと、接続ビット（マージングビットとも称される）を選択する接続ビット選択部5bとからなる。接続ビット選択部5bは、EFMのランレングスの条件を満足するように、接続ビットを選択する。

【0017】

EFM変調部4に対するDSV制御として、DSV通常制御7aとDSV特殊制御7bとが用意されており、スイッチ6によって制御7aおよび7bが切り換えられる。スイッチ6は、CPUで構成されるシステムコントローラ8によって制御される。光ディスク上の予め設定されている所定区間のみでDSV特殊制御がなされる。DSVの特殊制御は、正常なデータの再生を妨げるおそれを生じさ

せるほど、DSVの絶対値を増加させる方向の制御である。一方、DSVの通常制御は、DSVの絶対値を0に収束させる方向の制御である。ここで、DSVは、累積DSVを意味している。

【0018】

所定区間は、サブコードエンコーダ2bで生成されるサブコードのアドレス情報で規定される。例えば所定区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域である。具体的には、ディスク上に記録されるコンテンツが暗号化され、暗号化鍵情報を生成するのに必要な情報が所定区間に記録される。また、ディスクに固有の識別情報を所定区間に記録するようにしても良い。さらに、所定区間でDSVが特殊制御されていることをもって、ディスクがオリジナルであることを示すようにしても良い。メインデータのみならず、サブコードも、DSV特殊制御を受けるので、再生時にサブコードを所定区間において再生できなくなるが、所定区間の前後で得られるサブコード（アドレス）を補間することによって、所定区間をアドレスで得ることができる。

【0019】

EFM変調部4からCDのEFMFレームフォーマットの記録信号が発生する。EFM変調部4からの記録信号が記録回路9を介して光ピックアップ10に供給される。光ピックアップ10によってCD-R (Recordable)等の記録可能な光ディスク11に対してデータが記録される。光ディスク11は、ターンテーブルに載せられてスピンドルモータ12によって回転される。スピンドルモータ12は、サーボ部13の制御によって一定線速度（CLV）で回転駆動をされる。

【0020】

サーボ部13は、CPUから構成されたシステムコントローラ8からの動作指令に基づき、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライバ信号を生成し、スピンドルモータ12および光ピックアップ10にこれらの信号を出力している。システムコントローラ8は、記録装置の全体を制御するためのもので、サブコードエンコーダ2bの出力が供給される。また、図示しないが、ディスプレイ、操作スイッチ等がシステムコントローラ8に対して接続されている。光ピックアップ10は、光ディスク11の信号面に半導体レーザの光

ビームを集光しつつ、光ディスク 11 上に同心円状あるいはスパイラル状に形成されたトラック上にデータを記録する。光ピックアップ 10 全体がスレッド機構により移動される。

【0021】

CDでは、2チャンネルのデジタルオーディオデータ合計12サンプル（24シンボル）から各4シンボルのパリティQおよびパリティPが形成される。この合計32シンボルに対してサブコードの1シンボルを加えた33シンボル（264データビット）をひとかたまりとして扱う。つまり、EFM変調後の1フレーム内に、1シンボルのサブコードと、24シンボルのデータと、4シンボルのQパリティと、4シンボルのPパリティとからなる33シンボルが含まれる。

【0022】

EFM変調方式では、各シンボル（8データビット）が14チャンネルビットへ変換される。EFM変調の最小時間幅（記録信号の1と1との間の0の数が最小となる時間幅） T_{min} が3Tであり、3Tに相当するビット長が $0.87\mu m$ となる。Tに相当するビット長が最短ビット長である。また、各14チャンネルビットの間には、3ビットの接続ビットが配される。さらに、フレームの先頭にフレームシンクパターンが付加される。フレームシンクパターンは、チャンネルビットの周期をTとする時に、11T、11Tおよび2Tが連続するパターンとされている。このようなパターンは、EFM変調規則では、生じることがないので、特異なパターンによってフレームシンクを検出可能としている。1EFMフレームは、総ビット数が588チャンネルビットからなるものである。フレーム周波数は、7.35kHzとされている。

【0023】

このようなEFMフレームを98個集めたものは、サブコードフレーム（またはサブコードブロック）と称される。98個のフレームを縦方向に連続するように並べ換えて表したサブコードフレームは、サブコードフレームの先頭を識別するためのフレーム同期部と、サブコード部と、データおよびパリティ部とからなる。なお、このサブコードフレームは、通常のCDの再生時間の1/75秒に相当する。

【0 0 2 4】

このサブコード部は、9 8 個の E F M フレームから形成される。サブコード部における先頭の 2 フレームは、それぞれ、サブコードフレームの同期パターンであるとともに、E F M のアウトオブルール (out of rule) のパターンである。また、サブコード部における各ビットは、それぞれ、P, Q, R, S, T, U, V, W チャンネルを構成する。

【0 0 2 5】

R チャンネルないし W チャンネルは、例えば静止画やいわゆるカラオケの文字表示等の特殊な用途に用いられるものである。また、P チャンネルおよび Q チャンネルは、ディスクに記録されているデジタルデータの再生時におけるピックアップのトラック位置制御動作に用いられるものである。

【0 0 2 6】

P チャンネルは、ディスク内周部に位置するいわゆるリードインエリアでは、“0” の信号を、ディスクの外周部に位置するいわゆるリードアウトエリアでは、所定の周期で“0” と“1” とを繰り返す信号を記録するのに用いられる。また、P チャンネルは、ディスクのリードイン領域とリードアウト領域との間に位置するプログラム領域では、各曲の間を“1”、それ以外を“0”という信号を記録するのに用いられる。このような P チャンネルは、C D に記録されているデジタルオーディオデータの再生時における各曲の頭出しのために設けられるものである。

【0 0 2 7】

Q チャンネルは、C D に記録されているデジタルオーディオデータの再生時におけるより精細な制御を可能とするために設けられる。Q チャンネルの 1 サブコードフレームの構造は、同期ビット部と、コントロールビット部と、アドレスビット部と、データビット部と、C R C ビット部とにより構成される。

【0 0 2 8】

図 2 は、再生専用の光ディスクを制作するためのマスタリング装置の構成を示す。マスタリング装置は、例えば A r イオンレーザ、H e - C d レーザや K r イオンレーザ等のガスレーザや半導体レーザであるレーザ 4 1 と、このレーザ 4 1 から出射されたレーザ光を変調する音響光学効果型または電気光学型の光変調器

42と、この光変調器42を通過したレーザ光を集光し、感光物質であるフォトレジストが塗布されたディスク状のガラス原盤44のフォトレジスト面に照射する対物レンズ等を有する記録手段である光ピックアップ43を有する。

【0029】

光変調器42は、記録信号にしたがって、レーザ41からのレーザ光を変調する。そして、マスタリング装置は、この変調されたレーザ光をガラス原盤44に照射することによって、データが記録されたマスタを作成する。また、光ピックアップ43とガラス原盤44との距離が一定に保つように制御したり、トラッキングを制御したり、スピンドルモータ45の回転駆動動作を制御するためのサーボ回路（図示せず）が設けられている。ガラス原盤44がスピンドルモータ45によって回転駆動される。

【0030】

光変調器42には、マスターリード46からの記録信号が供給される。マスターリード46は、図1を参照して説明した記録装置によって記録信号が記録された光ディスク11を再生するものである。光変調器42からの変調されたレーザビームによってガラス原盤44上のフォトレジストが露光される。このように記録がなされたガラス原盤44を現像し、電鍍処理することによってメタルマスタを作成し、次に、メタルマスタからマザーディスクが作成され、さらに次に、マザーディスクからスタンパが作成される。スタンパーを使用して、圧縮成形、射出成形等の方法によって、光ディスクが作成される。

【0031】

図3は、上述したマスタリングおよびスタンピングによって作成された光ディスクを再生する再生装置の構成の一例を示す。図3において、参照符号21がマスタリング、スタンピングの工程で作成されたディスクを示す。参照符号22がディスク21を回転駆動するスピンドルモータであり、23がディスク21に記録された信号を再生するための光ピックアップである。光ピックアップ23は、レーザ光をディスク21に照射する半導体レーザ、対物レンズ等の光学系、ディスク21からの戻り光を受光するディテクタ、フォーカスおよびトラッキング機構等からなる。さらに、光ピックアップ23は、スレッド機構（図示しない）に

よって、ディスク 21 の径方向に送られる。

【0032】

光ピックアップ 23 の例えば 4 分割ディテクタからの出力信号が RF 部 24 に供給される。RF 部 24 は、4 分割ディテクタの各ディテクタの出力信号を演算することによって、再生 (RF) 信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号を生成する。再生信号がシンク検出部 (図示しない) を介して EFM 復調部 25 に供給され、EFM 復調の処理を受ける。検出されたフレームシンク、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号がサーボ部 26 に供給される。サーボ部 26 は、RF 信号の再生クロックに基づいてスピンドルモータ 22 の回転動作を制御したり、光ピックアップ 23 のフォーカスサーボ、トラッキングサーボを制御する。

【0033】

EFM 復調部 25 からのメインデジタルデータは、CIRC デコーダ 27a に供給され、エラー訂正の処理を受ける。さらに、図示しない補間回路によって補間され、出力端子 28a に再生データとして取り出される。EFM 復調部 25 からのサブコードデータがサブコードデコーダ 27b に供給される。サブコードデコーダ 27b は、P および Q チャンネルのサブコードを復号し、復号したサブコードデータを表示などのために出力される。

【0034】

また、Q チャンネルのサブコードを復号して得たアドレス情報がサーボ部 26 に供給される。サーボ部 26 には、CPU からなるシステムコントローラ 30 からの制御信号が供給される。システムコントローラ 30 は、マイクロコンピュータによって構成されており、再生装置全体の動作を制御する。システムコントローラ 30 と関連して、図示しないが、操作ボタンおよび表示部が設けられている。システムコントローラ 30 は、ディスク 21 の所望の位置にアクセスするために、サーボ部 26 を制御するようになされている。システムコントローラ 30 がサーボ部 26 を制御することによって目的とするアドレスの情報を再生するためのシーク動作が可能とされている。

【0035】

CIRCデコーダ27aからのメインデータおよびサブコードデコーダ27bからのサブコードがモニタ部29に供給される。モニタ部29に対してシステムコントローラ29から所定区間を指示する指示信号が供給される。所定区間は、記録時にDSVを特殊制御した区間である。モニタ部29は、所定区間が指示されると、サブコードのQチャンネルに含まれているアドレス情報を監視し、所定区間における再生状況をモニタする。所定区間では、DSVの特殊制御のために、メインデータのみならず、サブコードも正常に再生できなくなる。しかしながら、所定区間の前後では、サブコードを正常に再生でき、再生できたサブコードに基づいて所定区間を検出できる。必要であれば、所定区間においてアドレス情報が補間によって得られる。

【0036】

所定区間では、正常なデータ再生を妨げるおそれがあるほど、DSVの絶対値が増加させられている。具体的には、再生回路のアシンメトリ補正などが影響され、読み取り不能が生じる。または、誤訂正によって、エラーが多くなり、所定区間のデータの値が読み出すたびに変わりうる状況となる。モニタ部29は、これらの再生状況またはエラー状況のモニタ情報を検出し、システムコントローラ30にモニタ情報を提供する。

【0037】

ここで、所定区間でDSVが特殊制御されていない場合、すなわち、オリジナルのディスクから再生したデータを記録したコピーディスクの場合では、所定区間で発生した何らかの2値データ（正常でない2値データ）に対して通常のDSV制御がなされるので、DSVの絶対値が増加することがない。すなわち、コピーディスクであれば、所定区間でデータを正常に再生することができる。このように、所定区間で正常にデータを再生できるか、またはできないかによって、オリジナルディスクとコピーディスクを判定することができる。したがって、モニタ部29がシステムコントローラ30に提供するモニタ情報に基づいて、システムコントローラ30が再生したディスクがオリジナルか、コピーかを決定することができる。また、モニタ部29においても、オリジナル／コピーを決定することができ、コピーであることの警告を行うように、警告表示部31が制御される。

。コピーと判定した場合には、システムコントローラ30がディスクの再生を禁止するようにしても良い。

【0038】

さらに、DSVの特殊制御がなされた所定区間に、鍵情報等のコピープロテクションまたはセキュリティに関わるデータの値を記録するようにしても良い。例えば所定区間を複数のより短い区間に分割し、各分割区間毎にDSVの制御が特殊制御と通常制御とで切り換えるようになされる。そして、特殊制御の分割区間、すなわち、データを正常に再生できない分割区間をデータの論理的な値の"0"に割り当て、通常制御の分割区間、すなわち、データを正常に再生できる分割区間をデータの論理的な値の"1"に割り当てる。若し、8個の分割区間を構成すれば、所定区間に8ビットのデータを埋め込むことができる。コピーディスクの場合には、再生したデータをDSVの通常制御を行っているので、コピープロテクションまたはセキュリティに関わるデータを埋め込むことができず、コンテンツを復号することができず、実質的に再生が禁止され、コピープロテクションが達成できる。

【0039】

EFM変調におけるDSVの制御について、以下説明する。図4は、EFM変調部4における8ビットのデータビット（適宜データシンボルと称する）を14ビットのチャンネルビット（適宜コードシンボルと称する）へ変換する規則を示す変換テーブルの一部である。図4では、データビットが16進表記（00～FF）と、10進表記（0～255）と、2進表記とで示されている。また、コードシンボルの14ビット中の"1"は、値が反転する位置を示している。データシンボルが8ビットであるので、256通りのコードシンボルのパターンが存在する。14ビットのコードシンボルの全ては、最小時間幅（記録信号の1と1との間の0の数が最小となる時間幅） T_{min} が3Tであり、最大時間幅（記録信号の1と1との間の0の数が最大となる時間幅） T_{max} が11TであるEFMの規則を満たしている。

【0040】

14ビットのコードシンボル同士を接続する場合でも、上述した $T_{min}=3T$

、 $T_{\max} = 11T$ のランレングスリミット条件を満たすために接続ビットが必要とされる。接続ビットとして、 (000) 、 (001) 、 (010) 、 (100) の4種類のパターンが用意されている。14ビット同士の接続のために接続ビットが使用される一例について図5を参照して説明する。

【0041】

図5Aに示すように、前の14ビットのパターンが (010) で終わり、次のデータシンボルが (01110111) （16進表記では、77、10進表記では、119）の場合を考える。このデータシンボルは、14ビットのパターン (00100010000010) に変換される。タイミング t_0 で前の14ビットのパターンが終わり、接続ビットの間隔の後のタイミング t_1 で次の14ビットのパターンが始まり、タイミング t_2 で次の14ビットのパターンが終わるものとしている。

【0042】

上述した4種類の接続ビットとして、 (100) を適用した場合は、 $T_{\min} = 3T$ という条件が満たさなくなるので、この接続ビットは、使用されない。後の3個の接続ビットは、使用可能である。3個の接続ビットの中で実際に使用する接続ビットとして、DSVを減少させるものが選択される。DSVは、波形がハイレベルであれば+1を与え、波形がローレベルであれば、-1を与えることで求められるものである。一例として、タイミング t_0 におけるDSVが (-3) であると仮定する。

【0043】

図5Bは、接続ビットとして (000) を使用した場合の波形を示す。期間 $(t_0 - t_1)$ のDSVが+3であり、期間 $(t_1 - t_2)$ のDSVが+2であるので、タイミング t_2 におけるDSVは、 $(-3 + 3 + 2 = +2)$ となる。図5Cは、接続ビットとして (010) を使用した場合の波形を示す。期間 $(t_0 - t_1)$ のDSVが-1であり、期間 $(t_1 - t_2)$ のDSVが-2であるので、タイミング t_2 におけるDSVは、 $(-3 - 1 - 2 = -6)$ となる。図5Dは、接続ビットとして (001) を使用した場合の波形を示す。期間 $(t_0 - t_1)$ のDSVが+1であり、期間 $(t_1 - t_2)$ のDSVが-2であるので、タイミング t_2 にお

けるDSVは、 $(-3+1-2=-4)$ となる。結局、タイミング t_2 におけるDSVが最も0に近くなる接続ビット(000)が選択される。

【0044】

接続ビット選択部5bは、EFM変調部4(図1参照)内に備えられており、DSV通常制御においては、上述したように、接続ビット選択部5bは、EFM変調のランレングスリミット条件である、 $T_{min}=3$ 、 $T_{max}=11$ を満たす接続ビットを選択し、その中で、DSVを収束させるものを選択している。この発明の一実施形態では、DSV特殊制御を選択的に行うことが可能とされ、DSV特殊制御では、データ読取にエラーを生じさせるほどDSVの絶対値が大きくなるようにEFM変調を行うようにしている。

【0045】

例えば図5の例において、常にデータシンボルとして(01110111)を使用し、接続ビットとして、常に(010)を使用すると、DSVが負方向に増加していき、正常にデータを再生することが妨げられるほど、DSVの絶対値が大きくなる。

【0046】

図6は、DSVの特殊制御の他の例である。図6Aに示すように、データシンボルが(00000000)(16進表記では、00、10進表記では、「0」)の場合を考える。このデータシンボルは、14ビットのパターン(01001000100000)に変換される。タイミング t_{10} で前の接続ビットのパターンが終わり、次の14ビットのパターンが始まり、タイミング t_{11} で次の14ビットのパターンが終わるものとしている。タイミング t_{10} におけるDSVを0と仮定すると、累積DSVは、タイミング t_{11} では、+3となる。

【0047】

ここで、接続ビットとして、常に(001)を使用すると、接続ビットの期間では、DSVが+1となるので、次の14ビットのパターンが始まるタイミング t_{12} では、DSVが+4となる。次の14ビットのパターンが終わるタイミングでは、DSVが+7となり、(001)の接続ビットの後のタイミング t_{14} では、DSVが+8となる。このように、DSVの絶対値が増加する。なお、接続ビ

ットとして、(010) を使用しても同様のDSV制御が可能である。

【0048】

図7は、EFM変調方式に対してこの発明を適用した一実施形態のより具体的な構成例を示す。図1と対応する構成部分に対して同一の参照符号を付してその説明を省略する。EFM変調部4の接続ビット選択部5bに対して、接続ビット選択動作を制御するDSV制御部5cが設けられている。参照符号7cで示すオフセット付加部からのオフセットがスイッチ6aを介してDSV制御部5cの制御レジスタに供給される。スイッチ5cは、システムコントローラ8によって制御される。

【0049】

EFM変調の通常制御では、DSVが0に収束するように制御されるが、図7に示す構成では、所定単位例えばフレーム単位ごとにスイッチ6aがオンとされ、オフセット値 m (± 40 , ± 70 等) がDSV制御部5c内の制御レジスタに与えられ、DSVが $-m$ に近づくように制御される。この制御によってDSVの絶対値が増加するように制御する。オフセットを与える周期は、1フレーム単位に限らず、 n (n は自然数) フレーム単位で与えられる。

【0050】

図8は、DSV制御部5cの制御動作の流れを示す。最初のステップS1で制御レジスタの値が0とされる。ステップS2において、EFMフレームの同期信号(シンクと適宜表記する)の後の2番目のシンボルか否かが判定される。この判定のステップS2は、EFMの制御をフレームシンクとその直後のサブコードのシンボルとで制御レジスタから目標値を減算する処理(ステップS3)を行わず、シンクおよびサブコードにエラーが発生するおそれを少なくするための処理である。

【0051】

2番目のシンボルの場合では、ステップS3において、制御レジスタから目標値が減算され、2番目のシンボルでない場合では、ステップS4において、シンボルがEFM化される。すなわち、変換テーブルにしたがって、8ビットのデータシンボルが14チャンネルビットのEFM化シンボルへ変換される。

【0052】

ステップS5において、EFMのランレングスの条件を満たす「3ビットの接続ビット+EFM化シンボル」のパターンを全て列挙する。ステップS6では、列挙された選択肢のそれぞれに関して、制御レジスタの値に対して、接続ビットのDSV値とEFM化シンボルのDSV値とを加算したDSV値が演算される。ステップS7において、列挙された選択肢の中で、演算された結果が最も0に近いものを選択し、ステップS8において、選択された「接続ビット+EFM化シンボル」を出力する。

【0053】

ステップS9では、制御レジスタに対して出力される「接続ビット+EFM化シンボル」のDSV値が加算される。ステップS10では、エンコードの対象のシンボルがなくなった否かが判定され、なくなった場合では、処理が終了し、なくならない場合では、ステップS2に処理が戻る。すなわち、1フレーム内のシンボルに対する処理終了すると、処理終了となる。

【0054】

図9および図10は、従来のEFM変調のEFM制御の場合のシンク／データシンボルとEFM化シンボル（EFM信号）とDSV値との関係の一例を示している。図面のスペースの制約によって、時間的に連続したデータの変化が二つの図面に分けて示されている。

【0055】

1フレームの先頭に所定のビットパターンのフレームシンク（SYNC）が位置し、次にサブコードのシンボルが位置する。SYNC／データシンボルは、16進表記で表され、EFM信号は、NRZで表記されており、“0”が波形のローレベルに対応し、“1”が波形のハイレベルに対応する。また、EFM信号の先頭に接続ビット（3チャンネルビット）が付加されている。

【0056】

$d - DSV$ は、接続ビットが付加されたシンク／データのそれぞれの単独のDSV値を示しており、“0”が-1、“1”が+1に対応付けられて $d - DSV$ が求められる。DSVは、 $d - DSV$ を累積した値である。図9および図10には、1

E FMフレームと、その後のフレームの一部とが示されている。図9および図10から分かるように、DSVが0付近となるように制御される。

【0057】

図11および図12は、図8に示されているこの発明によるDSV制御の一例を示す。ここでは、1 E FMフレーム単位で+60を目標に制御している。図9および図10と同様に、一連の時間的变化が二つの図に分割して示されている。図11および図12において、Rは、DSV制御部5c内の制御レジスタの内容の値を表している。

【0058】

E FMフレームの先頭のシンクの後にサブコードシンボルS0が位置する。サブコードシンボルS0は、98フレーム単位のサブコードフレームの先頭に位置するシンボルであり、次のシンボルがS1である。シンボルS0およびS1は、サブコードフレームの同期信号である。E FMフレームシンクの後の2番目のシンボル（図11における〔24〕のデータシンボル）のタイミングで、-60のオフセット値が制御レジスタに与えられる。この場合、そのタイミングのDSV（例えば-2）がオフセット値と加算され、加算結果の-62が制御レジスタにセットされる。-60の値は、一例であって、絶対値でm（ $m \geq 15$ ：正の整数）があれば、任意の値に設定できる。15は、DSVを増加させて再生に障害を起こすことが可能となる値である。

【0059】

制御レジスタの内容にオフセット値-60を加えることによって、目標値が+60に設定される。その結果、制御レジスタの値Rが0に向かい、DSVが+60に向かって増加するような制御がなされる。すなわち、制御レジスタにセットされる所定の値を設定することによって、所定の値の絶対値を減少させることによって、結果的にDSVの絶対値を増加させる制御がなされることになる。なお、オフセット値を加えるタイミングとして、サブコードのタイミングを選んでも良い。

【0060】

この発明は、E FMに限らず、他のデジタル変調方式に対しても適用できる

。例えばこの発明は、DVD (Digital Versatile Disc) で採用されている 8-16 変調 (EFM Plus と称される) に対して適用できる。8-16 変調においては、8 ビットのデータシンボルを 16 チャンネルビットのコードワードへ変換するものである。このためのコード変換テーブルとして、図 13 に示すように、4 種類のテーブルが用意されている。各テーブルは、その時の状態 1 ~ 状態 4 に応じて選択され、また、各テーブルでは、コードワードが選択された後の状態 (次の状態) が規定されている。

【0061】

図 13 は、メイン変換テーブルであり、メイン変換テーブル以外に図 14 に示す補助テーブルが用意されている。補助テーブルも、4 つのコード変換テーブルからなる。補助テーブルは、図 13 に示すメインテーブルを用いて 8-16 変換を行うと、DSV の絶対値が所定値以上になってしまうときに、DSV を所定値未満とするために使用される。メイン変換テーブルは、0 ~ 255 の全てのデータシンボルに対して適用されるのに対して、補助テーブルは、一部のデータシンボル例えば 0 ~ 127 の分のみ用意されている。

【0062】

図 15 は、8-16 変調に対してこの発明を適用した記録装置の一例の構成を示す。記録される圧縮ビデオデータ等のメインデータは、入力端子 51a からブロック化回路 52 に供給され、ID 情報が入力端子 51b からブロック化回路 52 に供給される。ブロック化回路 52 において、メインデータと ID 情報がブロック化される。ブロック化回路 52 の出力データがエラー訂正エンコーダ 53 に供給され、エラー訂正用のパリティデータ等を付加するエラー訂正符号化処理が施される。

【0063】

エラー訂正エンコーダ 53 の出力データが 8-16 変調部 54 に供給される。8-16 変調部 54 は、上述したメイン変換テーブルおよび補助変換テーブルを使用して 8 ビットのデータシンボルを 16 ビットのコードワードに変換するための変換テーブル 55a と、変換テーブル 55a に基づいて 8 ビットのデータシンボルを 16 チャンネルビットのコードワードへ変換する 8-16 変換部 55b と

からなる。

【0064】

8-16 変調部 54 に対する DSV 制御として、DSV 通常制御 57a と DSV 特殊制御 57b とが用意されており、スイッチ 56 によって制御 57a および 57b が切り換えられる。スイッチ 56 は、CPU で構成されるシステムコントローラ 58 によって制御される。光ディスク上の予め設定されている所定区間のみで DSV 特殊制御がなされる。DSV の特殊制御は、正常なデータの再生を妨げるおそれを生じさせるほど、DSV の絶対値を増加させる方向の制御である。一方、DSV の通常制御は、DSV の絶対値を 0 に収束させる方向の制御である。ここで、DSV は、累積 DSV を意味している。

【0065】

所定区間は、アドレス情報で規定される。上述した一実施形態と同様に、例えば所定区間は、コピープロテクションまたはセキュリティに関わる領域である。ディスク上に記録されるコンテンツが暗号化され、暗号化鍵情報を生成するのに必要な情報が所定区間に記録される。また、ディスクに固有の識別情報を所定区間に記録するようにしても良い。さらに、所定区間で DSV が特殊制御されていることをもって、ディスクがオリジナルであることを示すこともできる。

【0066】

8-16 変調部 54 から EFM Plus フレームフォーマットの記録信号が発生する。EFM 変調部 54 からの記録信号が記録回路 59 を介して光ピックアップ 60 に供給される。光ピックアップ 60 によって DVD-R (Recordable) 等の記録可能な光ディスク 61 に対してデータが記録される。光ディスク 61 は、ターンテーブルに載せられてスピンドルモータ 62 によって CLV で回転される。

【0067】

サーボ部 63 は、CPU から構成されたシステムコントローラ 58 からの動作指令に基づき、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成し、スピンドルモータ 62 および光ピックアップ 60 にこれらの信号を出力している。システムコントローラ 58 は、記録装置の全体を制御

するためのもので、図示しないが、ディスプレイ、操作スイッチ等がシステムコントローラ58に対して接続されている。光ピックアップ60は、光ディスク61の信号面に半導体レーザの光ビームを集光しつつ、光ディスク61上に同心円状あるいはスパイラル状に形成されたトラック上にデータを記録する。光ピックアップ60全体がスレッド機構により移動される。

【0068】

上述した一実施形態と同様に、光ディスク61がマスターディスクとして使用され、マスタリングによってディスクマスターが作成される。さらに、ディスクマスターからスタンパが作成され、レプリケーションによって多数のDVD-Videoが作成される。

【0069】

上述したDSVが制御された光ディスクを再生する装置は、図3を参照して説明した再生装置と同様の構成とできる。すなわち、所定の区間において、DSVが特殊制御されているかどうか判定される。オリジナルディスクの所定区間では、正常なデータ再生を妨げるおそれがあるほど、DSVの絶対値が増加させられている。具体的には、再生回路のアシンメトリ補正などが影響され、読み取り不能が生じる。または、エラーが多くなり、訂正不能になったり、誤訂正や誤検出が発生し、所定区間のデータの値が読み出すたびに変わりうる状況となる。これらの再生状況またはエラー状況のモニタ情報が検出され、再生装置のシステムコントローラにモニタ情報が提供される。

【0070】

ここで、所定区間でDSVが特殊制御されていない場合では、DSVの絶対値が増加することがない。所定区間で正常にデータを再生できるか、またはできないかによって、オリジナルディスクかコピーディスクかを認識することができる。コピーディスクの場合には、コピーであることの警告がなされたり、ディスクの再生が禁止される。さらに、DSVの特殊制御がなされた所定区間に、鍵情報等のコピープロテクションまたはセキュリティに関わるデータの値を記録することができる。

【0071】

図16は、8-16変調の場合のDSVの制御の一例を示している。図16Aに示すように、例えば10進数表現で「65」のデータシンボルは、現在の状態を状態1と仮定すると、状態1の変換テーブルによって、(0010010000100000)の16チャンネルビットのコードワードへ変換される。この16ビットのコードワードに関しては、DSVが+2となる。次の状態は、状態2と規定されている。したがって、状態2の変換テーブルによって、10進数表現で「65」のデータシンボルは、(0010010000100000)の16チャンネルビットのコードワードへ変換される。この16ビットのコードワードのみでは、DSVが-2となる。したがって、累積DSVは、0となり、DSVの通常制御によって、DSVの絶対値が増加しないように制御される。

【0072】

図16Bに示すように、状態1ではなく、状態3または状態4の変換テーブルに基づいて、2番目のコードワードを選択する。状態3または状態4の変換テーブルによると、「65」のデータシンボルは、(1000010000100000)の16チャンネルビットのコードワードに変換される。このコードワードのデータが+6である。したがって、1番目のコードワードと2番目のコードワードとの累積DSVは、+8となり、DSVの絶対値が増加する。このように、コード変換に使用する変換テーブルの選択の規則を通常の規則と異ならせることによって、正常なデータの再生を妨げるように、DSVの絶対値が増加するようにできる。

【0073】

この発明は、上述したこの発明の一実施形態等に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。例えばEFMおよびEFMP1us以外の変調方法である、8-10変調、1-7変調、2-3変調等に対してもこの発明を適用することができる。

【0074】

この発明は、例えばCD-DAのフォーマットのデータとCD-ROMのフォーマットのデータをそれぞれ記録するマルチセッションの光ディスクに対しても適用できる。また、光ディスクに記録される情報としては、オーディオデータ、ビデオデータ、静止画像データ、文字データ、コンピュータグラフィックデータ

、ゲームソフトウェア、およびコンピュータプログラム等の種々のデータが可能である。したがって、この発明は、例えばDVD-ROMに対しても適用できる。さらに、円板状に限らずカード状のデータ記録媒体に対してもこの発明を適用でき、よりさらに、この発明は、磁気記録媒体に対しても適用できる。

【0075】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、この発明によれば、所定区間では、正常なデータの再生を妨げるほど、DSVの絶対値が増加するように、DSVを制御している。オリジナルディスクをコピーしたディスクでは、所定区間のデータが通常のDSV制御を受けて記録されているので、コピーディスクを再生しても、所定区間でDSVの絶対値が増加しない。したがって、所定区間が正常に再生できるか否かによって、媒体がオリジナルか、コピーかを判定することができ、また、所定区間にコピープロテクションまたはセキュリティのためのデータを埋め込むことができ、それを利用してコピーを防止できる。さらに、この発明と異なり、所定区間では、DSVが0に収束するような特殊な制御を行い、通常の制御では、DSVの絶対値が増加するように制御する方法では、そのような結果を生じさせるデータの種類が限定され、また、エラー訂正符号化を考慮してデータを選定する必要があり、データを選定が複雑となる。この発明は、かかるデータを選定が複雑となる問題が生じない。よりさらに、この発明は、オリジナルの媒体に対して意図的に欠陥を挿入するものではないので、フォーマット規格としても採用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態による記録装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

この発明が適用可能なマスタリング装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】

この発明の一実施形態による再生装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】

E F M変換テーブルの一部を示す略線図である。

【図 5】

接続ビットの選択方法およびD S Vの制御方法の一例を説明するための略線図である。

【図 6】

D S Vの制御方法の他の例を説明するための略線図である。

【図 7】

この発明の一実施形態のより具体的な構成例を示すブロック図である。

【図 8】

この発明の一実施形態のより具体的な制御例を示すフローチャートである。

【図 9】

従来のE F M変調のD S V制御の一例を示す略線図である。

【図 10】

従来のE F M変調のD S V制御の一例を示す略線図である。

【図 11】

この発明のD S V制御のより具体的な例を説明するための略線図である。

【図 12】

この発明のD S V制御のより具体的な例を説明するための略線図である。

【図 13】

8-16変調に使用する変換テーブルのメインテーブルを説明するための略線図である。

【図 14】

8-16変調に使用する変換テーブルの補助テーブルを説明するための略線図である。

【図 15】

8-16変調に対してこの発明を適用した他の実施形態による記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 16】

他の実施形態におけるDSV制御を説明するための略線図である。

【図17】

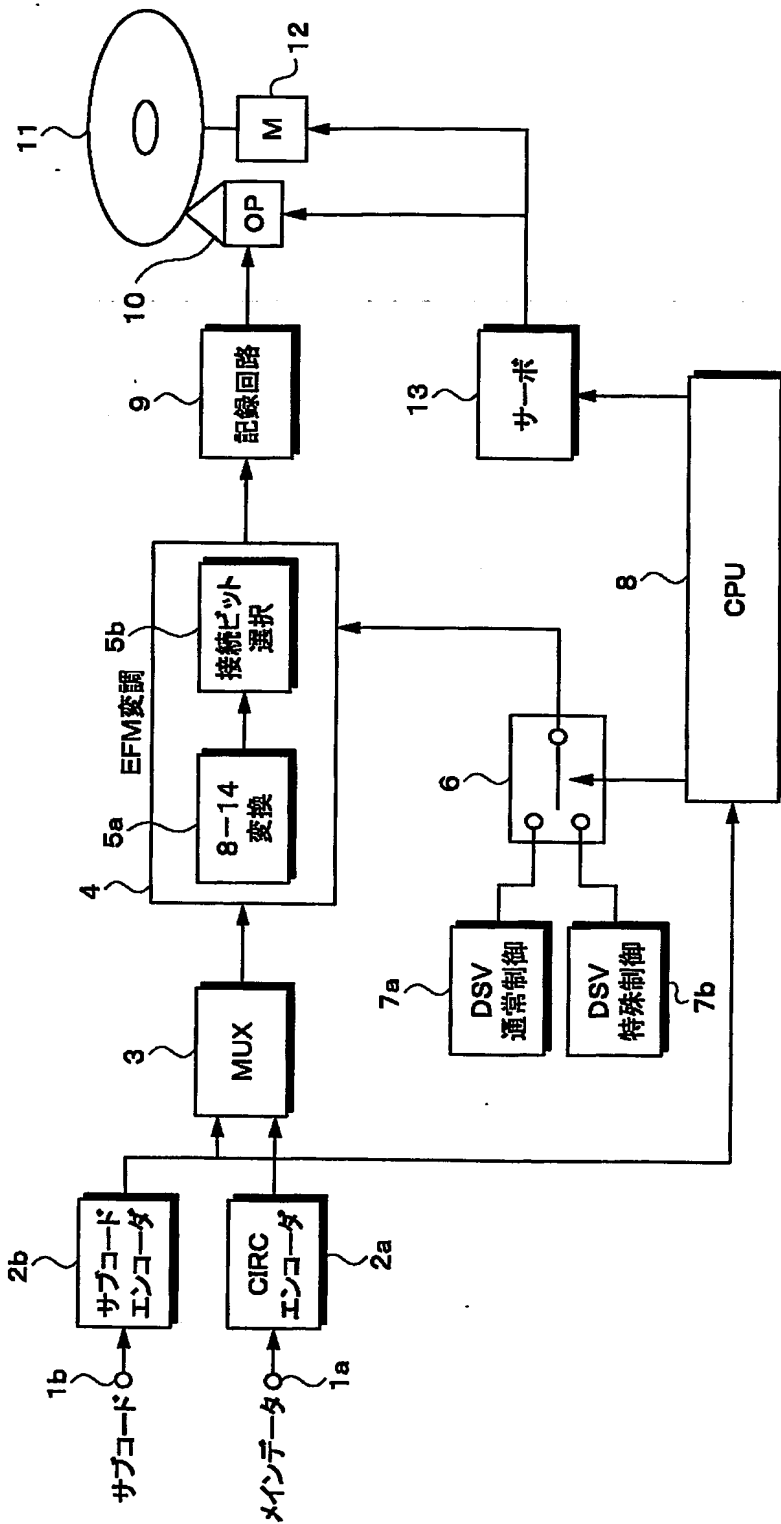
ディスクのコピーの流れを説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

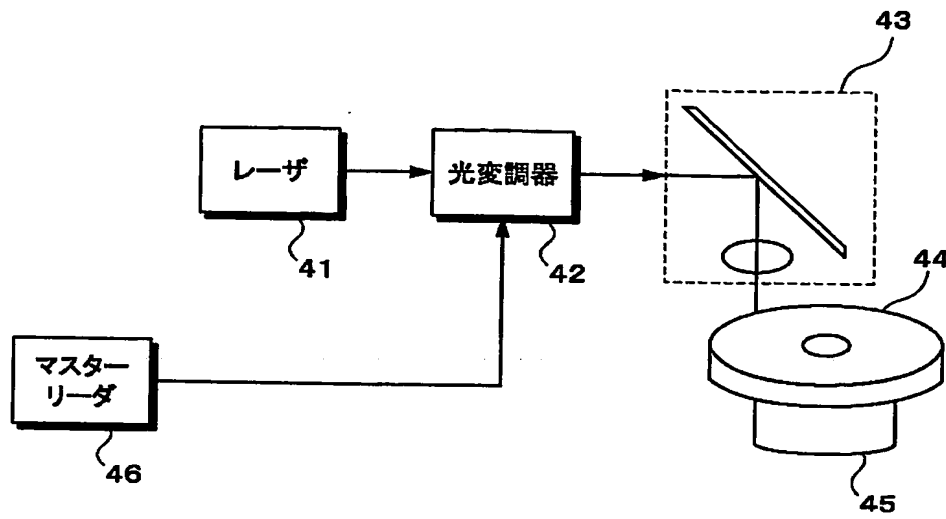
4・・・EFM変調部、5a・・・8-14変換部、5b・・・接続ビット選択部、6・・・スイッチ、7a・・・DSV通常制御部、7b・・・DSV特殊制御部、8・・・システムコントローラ、29・・・再生状況をモニタするモニタ部、30・・・システムコントローラ、44・・・ガラス原盤、54・・・8-16変調部、57a・・・DSV通常制御部、57b・・・DSV特殊制御部

【書類名】 図面

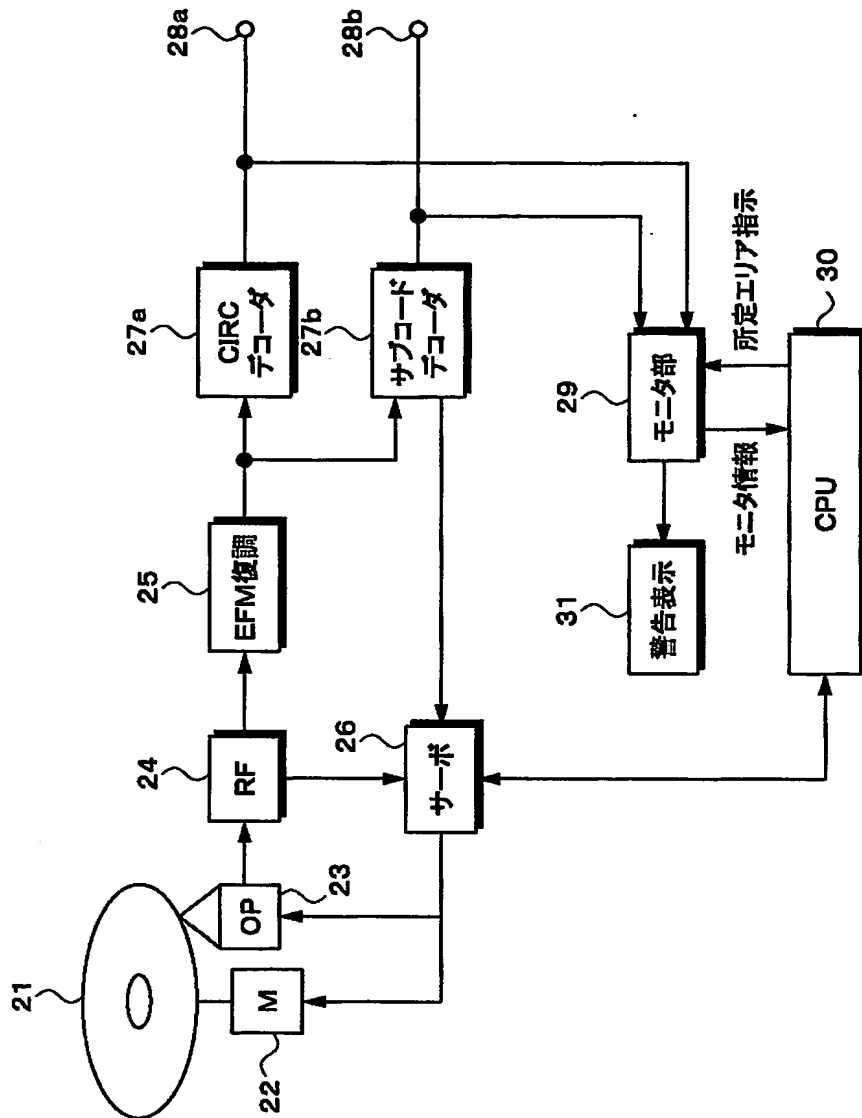
【図 1】



【図 2】



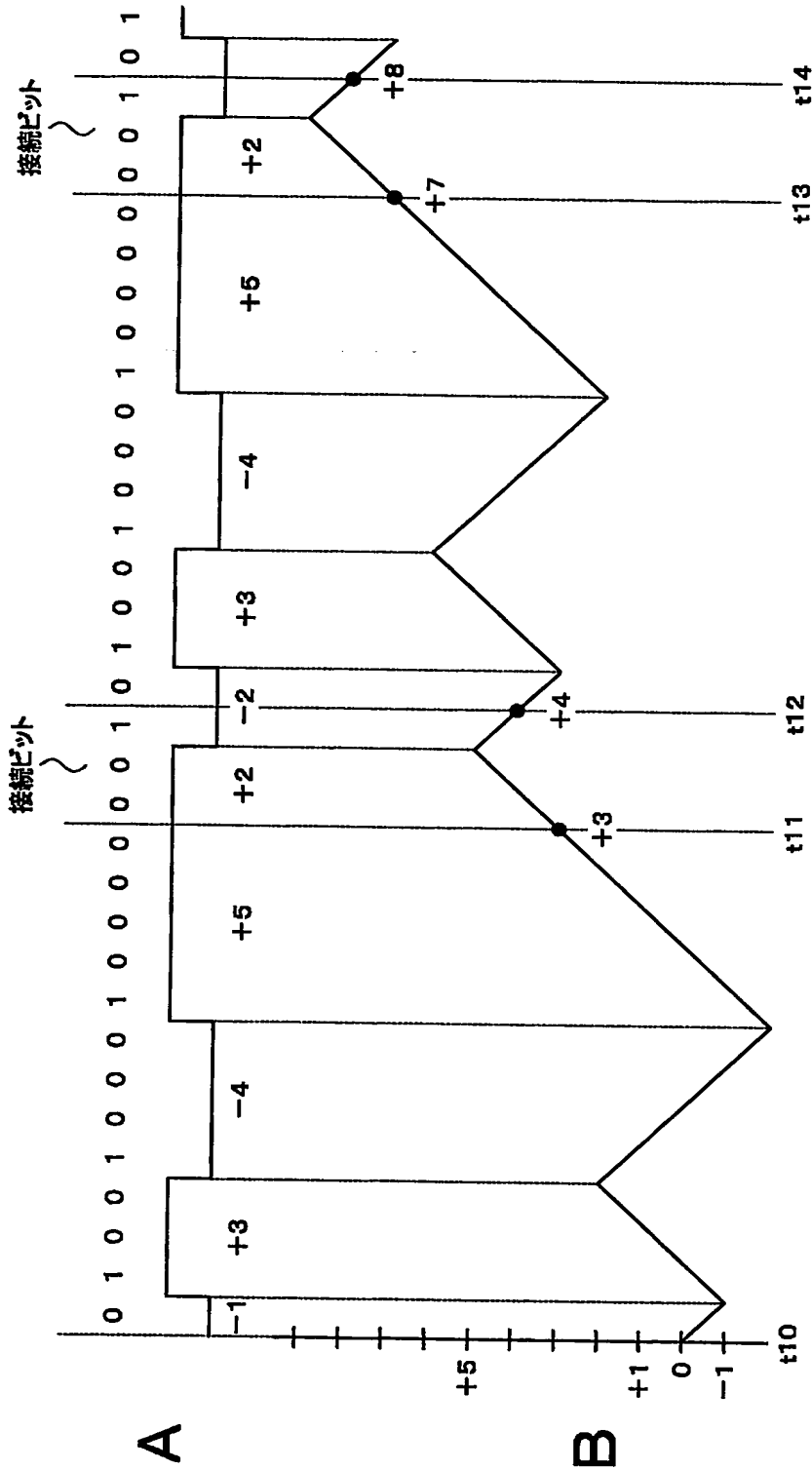
【図 3】



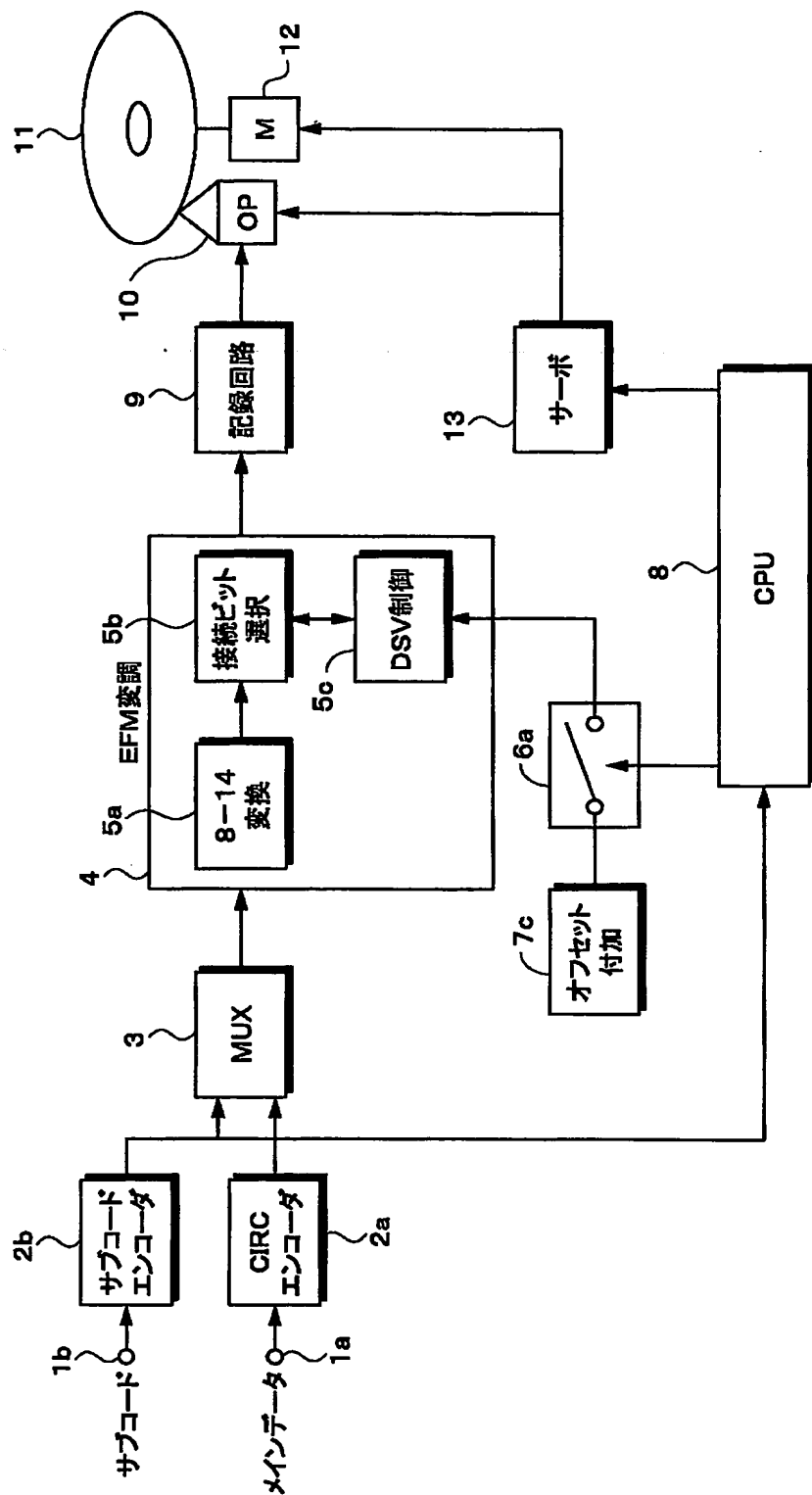
【図4】

		データビット	チャンネルビット
		d1 d8	d1 c14
00	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0
01	1	0 0 0 0 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
02	2	0 0 0 0 0 0 1 0	1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
03	3	0 0 0 0 0 0 1 1	1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0
		⋮	⋮
80	128	1 0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1
81	129	1 0 0 0 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1
82	130	1 0 0 0 0 0 1 0	1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1
83	131	1 0 0 0 0 0 1 1	1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1
		⋮	⋮
8C	140	1 0 0 0 1 1 0 0	0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1
		⋮	⋮
98	152	1 0 0 1 1 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
		⋮	⋮
B8	184	1 0 1 1 1 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1
		⋮	⋮
BA	186	1 0 1 1 1 0 1 0	1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1
		⋮	⋮
C9	201	1 0 1 1 1 0 0 0	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1
		⋮	⋮
E2	226	1 0 1 1 1 0 1 0	1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0

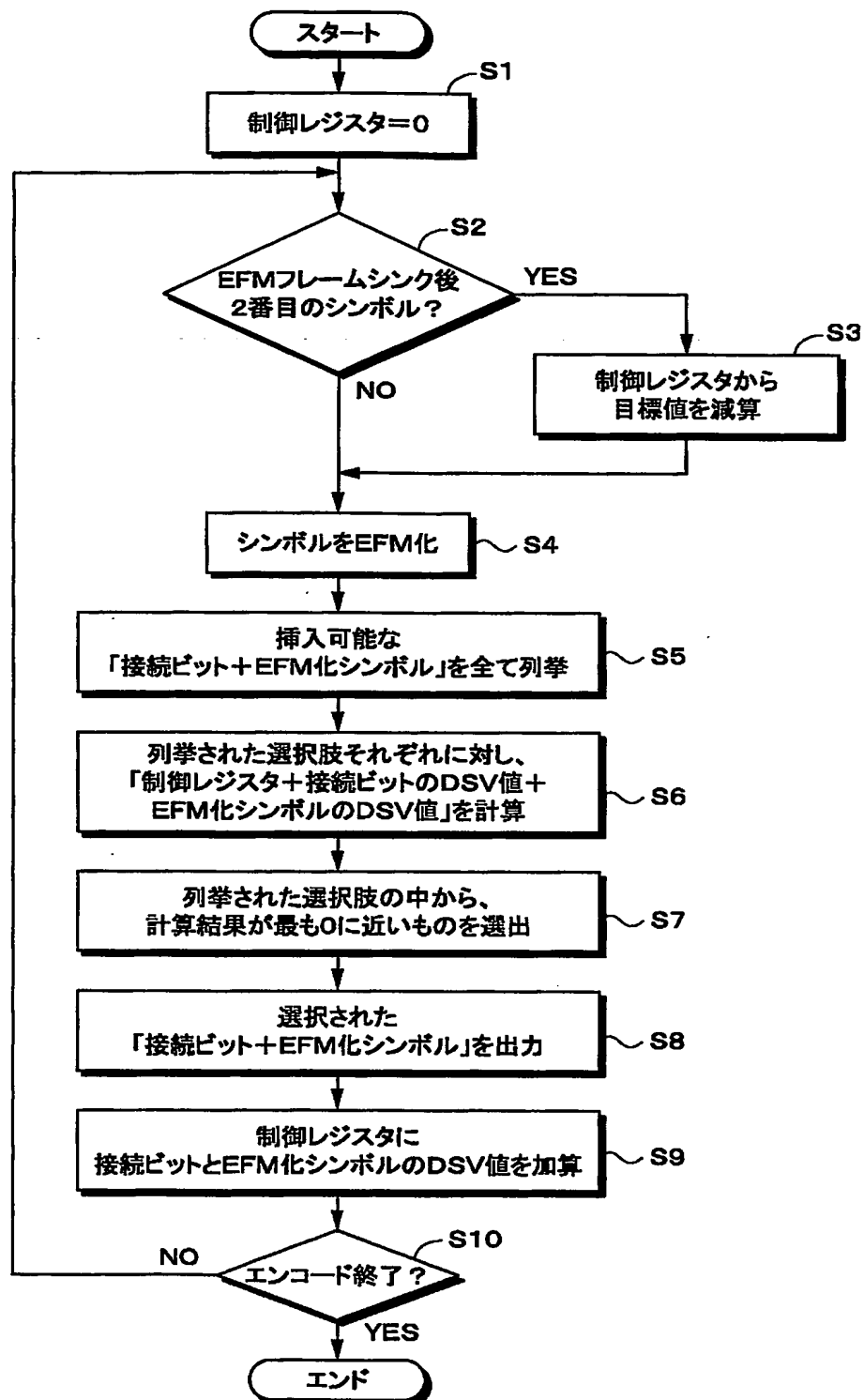
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図9】

SYNC/データ	EFM信号	d-DSV	DSV
SYNC	111111111110000000000011	2	2
S0	111 110000000000001	-5	-3
[24]	111 10000111110000	1	-2
[5F]	111 11000000000111	-1	-3
[5E]	110 00011111111000	3	0
[1F]	001 11000000011111	-1	-1
[3E]	110 00011111110000	1	0
[54]	011 10000011111000	-1	-1
[57]	011 11000011111000	1	0
[3F]	011 11000000001111	-1	-1
[5E]	100 00011111111000	1	0
[44]	011 10000111000111	1	1
[3E]	110 00011111110000	1	2
[56]	001 11100011111000	1	3
[4E]	000 00011110000111	-3	0
[3C]	100 01111111110000	3	3
[4E]	000 00011110000111	-3	0
[48]	100 01110001111000	-1	-1
[28]	011 10001110001111	3	2
[4F]	111 11000001111000	1	3
[1E]	000 00011111100000	-5	-2
[18]	111 10001111100000	1	-1

【図10】

SYNC/データ	EFM信号	d-DSV	DSV
[53]	000 00111111000111	1	0
[4C]	000 011111110000111	1	1
[38]	100 01110000001111	-1	0
[2E]	000 00011110001111	-1	-1
[1F]	110 00111111100000	1	0
[5E]	001 11100000000111	-3	-3
[5D]	111 11110000000111	3	0
[5C]	000 01111111111000	3	3
[4F]	001 11000001111000	-3	0
[48]	011 10001110000111	1	1
[34]	111 10000011110000	-1	0
[3F]	011 11000000001111	-1	-1
	111	3	2
SYNC	0000000000111111111100	-2	0
S1	001 1111111100011	7	7
[34]	111 10000011110000	-1	6
[3F]	000 00111111110000	-1	5
[5D]	000 00001111111000	-3	2
[1F]	001 11000000011111	-1	1
[5F]	111 11000000000111	-1	0
[40]	100 01110000111000	-3	-3
[28]	011 10001110001111	3	0
[57]	110 00111100000111	1	1
[34]	111 10000011110000	-1	0

【図11】

SYNC/データ	EFM信号	d-DSV	DSV	R
SYNC	111111111110000000000011	2	2	
S0	111 110000000000001	-5	-3	-3
[24]	111 10000111110000	1	-2	-62
+60を設定				
[5F]	111 110000000000111	-1	-3	-63
[5E]	110 00011111111000	3	0	-60
[1F]	111 11000000011111	3	3	-57
[3E]	111 11100000001111	3	6	-54
[54]	100 01111100000111	1	7	-53
[57]	111 11000011111000	3	10	-50
[3F]	111 11000000001111	1	11	-49
[5E]	110 00011111111000	3	14	-46
[44]	111 10000111000111	3	17	-43
[3E]	111 11100000001111	3	20	-40
[56]	110 00011100000111	-1	19	-41
[4E]	111 11100001111000	3	22	-38
[3C]	111 10000000001111	-1	21	-39
[4E]	111 11100001111000	3	24	-36
[48]	111 10001110000111	3	27	-33
[28]	111 10001110001111	5	32	-28
[4F]	110 00111110000111	3	35	-25
[1E]	111 11100000011111	5	40	-20
[18]	111 10001111100000	1	41	-19

【図 12】

SYNC/データ	EFM信号	d-DSV	DSV	R
[53]	000 00111111000111	1	42	-18
[4C]	100 01111110000111	3	45	-15
[38]	111 10001111110000	3	48	-12
[2E]	000 00011110001111	-1	47	-13
[1F]	111 11000000011111	3	50	-10
[5E]	111 11100000000111	1	51	-9
[5D]	111 11110000000111	3	54	-6
[5C]	100 01111111111000	5	59	-1
[4F]	111 11000001111000	1	60	0
[48]	011 10001110000111	1	61	1
[34]	111 10000011110000	-1	60	0
[3F]	011 11000000001111	-1	59	-1
	111	3	62	
SYNC	0000000000011111111100	-2	-2	
S1	001 1111111100011	7	5	5
[34]	100 01111100001111	3	8	-52
+60を設定				
[3F]	111 11000000001111	1	9	-51
[5D]	111 11110000000111	3	12	-48
[1F]	110 00111111100000	1	13	-47
[5F]	000 00111111111000	1	14	-46
[40]	111 10001111000111	5	19	-41
[28]	111 10001111000111	5	24	-36
[57]	111 11000011111000	3	27	-33
[34]	000 01111100001111	1	28	-32

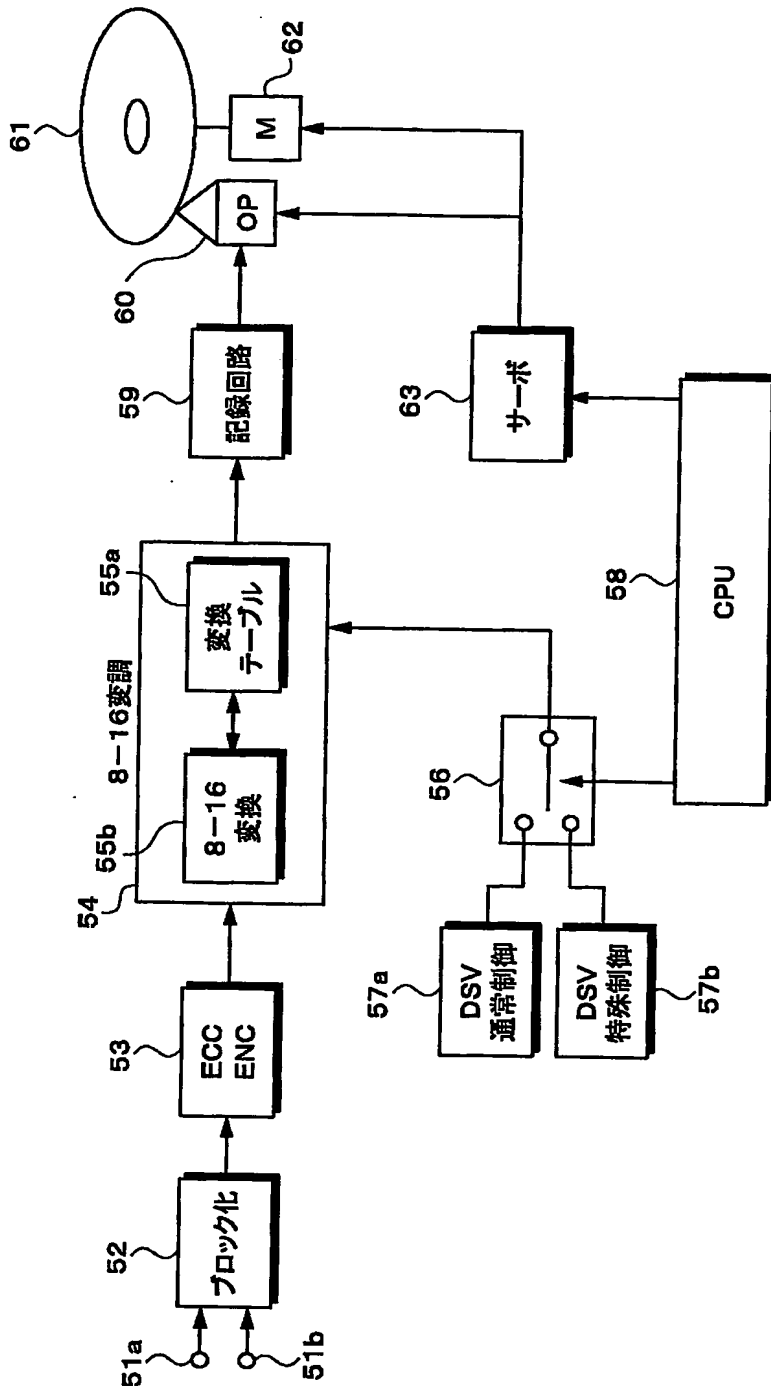
【図 13】

データ シンボル	状態1				状態2				状態3				状態4			
	コードワード		次の 状態	MSB	コードワード		次の 状態	MSB	コードワード		次の 状態	MSB	コードワード		次の 状態	MSB
0	0010000000001001	LSB	1	0100000100100000	MSB	2	0010000000001001	LSB	1	0010000000001001	MSB	2	0010000000001001	LSB	2	0010000000001001
1	0010000000001010	LSB	1	0010000000001001	MSB	1	1000000100100000	LSB	3	0010000000001010	MSB	3	0010000000001010	LSB	3	0010000000001010
.....
254	0000001001000100	LSB	2	01000100000010001	MSB	1	10010000000010000	LSB	2	01000100000010001	MSB	2	01000100000010001	LSB	1	01000100000010001
255	00000010000001000	LSB	2	010000010000010010	MSB	1	1000100100010000	LSB	2	010000010000010010	MSB	2	010000010000010010	LSB	1	010000010000010010

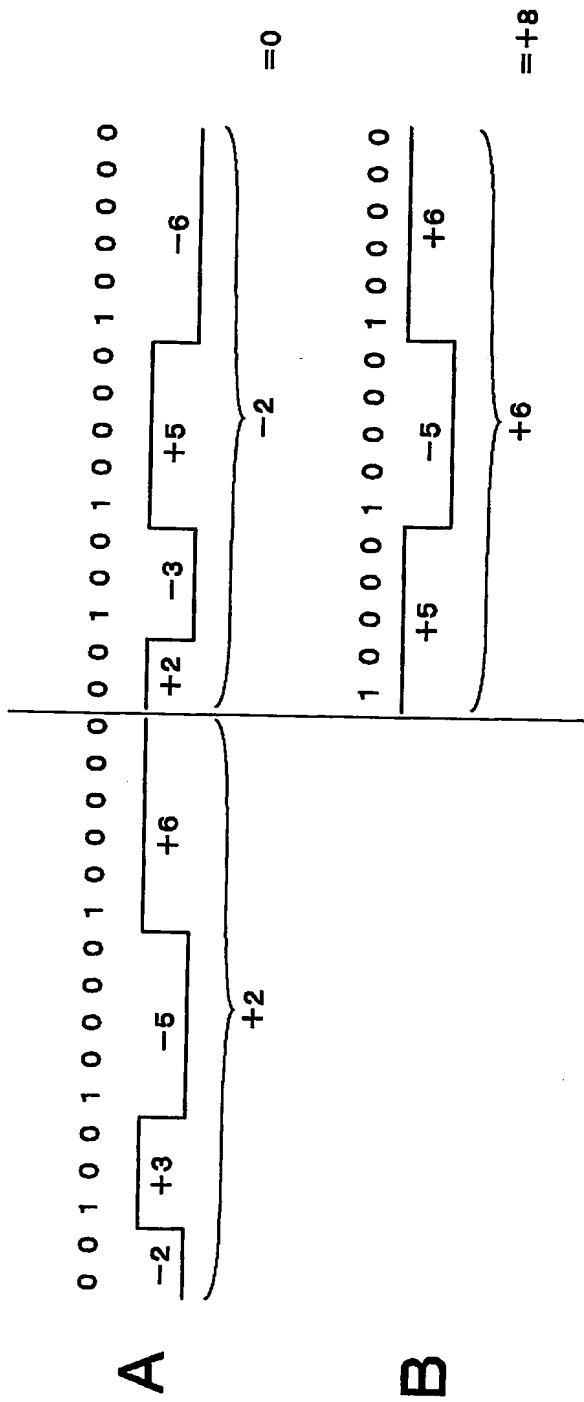
【図 14】

データ シンボル	状態1		状態2		状態3		状態4		
	MSB	コードワード LSB	次の 状態	MSB	コードワード LSB	次の 状態	MSB	コードワード LSB	次の 状態
0	0000010010000000		4	0000010010000000	01001000001001000	2	01001000001001000		2
1	0000010010000000		4	0000010010000000	01001000001001000	3	01001000001001000		3
.....

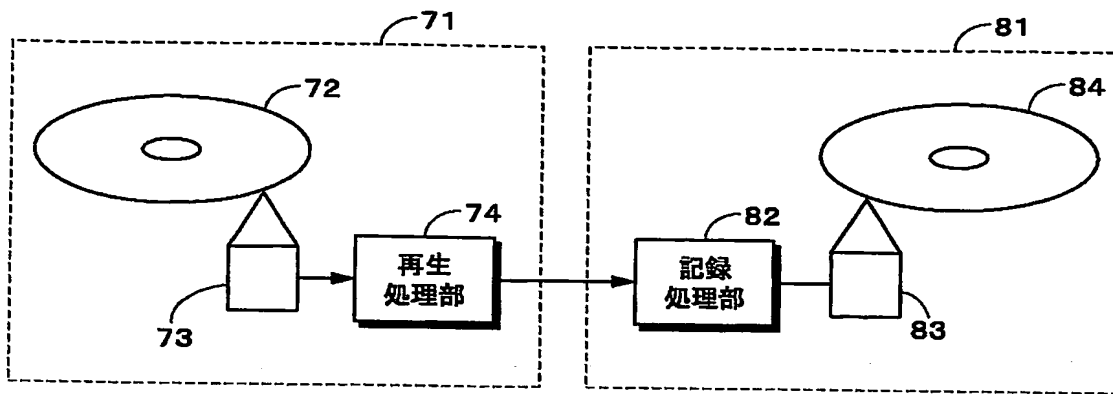
【図15】



【図 16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コピープロテクションを効果的に行う。

【解決手段】 入力端子1 aおよび1 bからのメインデータ、サブコードがエンコーダ2 a、2 bで処理され、マルチプレクサ3を介してEFM変調部4に供給される。EFM変調部4は、8-14変換部5 aと、接続ビット選択部5 bとからなる。EFM変調部4に対してDSV通常制御7 aとDSV特殊制御7 bとが用意される。光ディスク上の予め設定されている所定区間のみでDSV特殊制御がなされる。DSVの特殊制御は、正常なデータの再生を妨げるおそれを生じさせるほど、DSVの絶対値を増加させる方向の制御である。通常制御は、DSVの絶対値を0に収束させる方向の制御である。再生時には、所定区間の再生状況が正常でないことをもって、オリジナルディスクと判定される。所定区間に暗号化の鍵が記録できる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2003-093401
受付番号 50300524450
書類名 特許願
担当官 第八担当上席 0097
作成日 平成15年 4月 3日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100082762

【住所又は居所】 東京都豊島区南池袋二丁目49番7号 池袋パークビル7階

【氏名又は名称】 杉浦 正知

【選任した代理人】

【識別番号】 100120640

【住所又は居所】 東京都豊島区南池袋2-49-7 池袋パークビル7階 杉浦特許事務所

【氏名又は名称】 森 幸一

次頁無

特願 2003-093401

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社